(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/000609 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 21/77* (2017.01)
H01L 51/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/101860

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 23 日 (23.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810701540.0 2018年6月29日 (29.06.2018) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (**WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 方宏 (**FANG, Hong**); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所（普通合伙） (**ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY**); 中国广东省深圳市福田区深南大道6021号喜年中心A座1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示面板及其制造方法

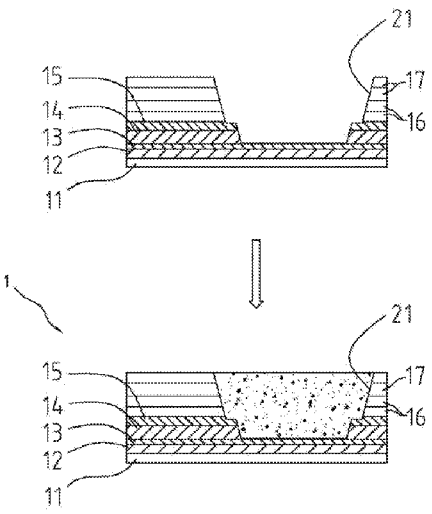

图 7

(57) **Abstract:** Provided is a display panel, which comprises a display region and a bent region. The display panel comprises a flexible substrate; an etching stop layer arranged on the flexible substrate; an inorganic material functional layer arranged on the etching stop layer, wherein the flexible substrate, the etching stop layer and the inorganic material functional layer comprise the display region and the bent region; a flat layer arranged on the inorganic material functional layer; and an anode and a pixel definition layer, which are formed on the flat layer in sequence. The bent region comprises a groove arranged on the etching stop layer; the groove penetrates the inorganic material functional layer through etching; the groove is filled with a polymer material; and the bent region is connected to the display region via a signal line.

(57) 摘要: 一种显示面板，包括显示区域及弯折区域。所述显示面板包含一柔性基板;一蚀刻阻挡层，设于所述柔性基板上；一无机材料功能层，设于所述蚀刻阻挡层上，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区域；一平坦层，设于所述无机材料功能层上；及阳极及像素定义层，依序形成于所述平坦层上。所述弯折区域包括设在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，所述沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。

WO 2020/000609 A1

[见续页]

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

发明名称: 显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种柔性显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前市场上小尺寸手机显示屏的主流方向是全面屏显示，不断推出屏占比高的产品，对于全面屏产品的开发和产品品质要求不断提高。在全面屏开发中，柔性显示凭借其可弯折的特性具有更多优势。

[0003] 如图1所示，目前为了提高柔性显示屏的屏占比，普遍采用衬底弯折(pad bending)技术将屏幕91直接弯折而形成弯折部92。所述弯折部92弯折到屏幕91的背后，用以减小下边缘(border)长度，从而增大屏占比。在pad bending制程中会涉及到无机膜层的大深度蚀刻，蚀刻深度的均匀性(uniformity)的制程控制较为困难。在蚀刻过程中，很容易会蚀刻到聚亚酰胺(Polyimide, PI)基板表面，造成聚亚酰胺质量损失(PI loss)以及聚亚酰胺溢气(PI outgassing)等情况，会减短设备预防性维护(Preventive Maintenance,PM)间隔时间，产能大大受到限制。同时outgassing会造成薄膜晶体管(TFT)特性不稳定，影响到产品良率。若是蚀刻量不足，则模组弯折效果不佳，易于弯折时造成无机层的金属剥离(metal peeling)的问题。

发明概述

技术问题

[0004] 本发明的目的在于提供一种显示面板，其适用于柔性显示器，以解决现有技术在蚀刻过程中，尤其在衬底弯折(pad bending)制程中，很容易会蚀刻到聚亚酰胺(Polyimide, PI)基板表面，造成聚亚酰胺质量损失以及聚亚酰胺溢气情况，进而影响到产品良率及减短产品使用寿命的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本发明提供的技术方案如下：

[0006] 本发明提供一显示面板，包括显示区域及弯折区域，其中，所述显示面板包含：

[0007] 一柔性基板；

[0008] 一蚀刻阻挡层，设于所述柔性基板上；

[0009] 一无机材料功能层，设于所述蚀刻阻挡层上，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区；

[0010] 一平坦层，设于所述无机材料功能层上；及

[0011] 阳极及像素定义层，依序形成于所述平坦层上；

[0012] 其中所述弯折区域包括设在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，所述沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。

[0013] 在一优选实施例中，所述蚀刻阻挡层包含三氧化二铝，且所述柔性基板包括一基板及一设于所述基板上的第一聚酰亚胺层。

[0014] 在一优选实施例中，所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上;一缓冲层，其设于所述第一屏障层上；及一结构膜层，设于所述无机材料缓冲层上。

[0015] 在一优选实施例中，所述无机材料功能层的缓冲层及第一屏障层之间还包括有第二聚酰亚胺层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一及第二屏障层之间。

[0016] 在一优选实施例中，所述第一屏障层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[0017] 在一优选实施例中，所述缓冲层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[0018] 在一优选实施例中，所述结构膜层包括有多晶硅层、栅极层及介电层。

[0019] 在一优选实施例中，所述蚀刻阻挡层和所述柔性基板之间更沉积一层氮化硅层或氧化硅层。

[0020] 本发明另外提供一种制造显示面板的方法，所述显示面板包括显示区域及弯折区域，其中，所述方法包含：

[0021] 提供一柔性基板；

[0022] 在所述柔性基板上镀上一蚀刻阻挡层；

[0023] 在所述蚀刻阻挡层上形成一无机材料功能层，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区；

[0024] 在所述无机材料功能层上形成一平坦层，阳极及像素定义层；及

[0025] 在所述弯折区域形成位在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，并于沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。

[0026] 在一优选实施例中，所述蚀刻阻挡层包含三氧化二铝，且所述柔性基板包括一基板及一设于所述基板上的第一聚酰亚胺层。

[0027] 在一优选实施例中，所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上;一缓冲层，设于所述第一屏障层上，及一结构膜层，设于所述缓冲层上。

[0028] 在一优选实施例中，所述无机材料功能层的缓冲层及第一屏障层之间还包括有第二聚酰亚胺层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一及第二屏障层之间。

[0029] 在一优选实施例中，所述结构膜层包括有多晶硅层、栅极层及介电层。

[0030] 本发明还提供一显示面板，包括显示区域及弯折区域，其中，所述显示面板包含：

[0031] 一柔性基板，包括一基板及设于所述基板上的第一聚酰亚胺层;

[0032] 一蚀刻阻挡层，设于所述柔性基板上；

[0033] 一无机材料功能层，设于所述蚀刻阻挡层上，所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上；一缓冲层，其设于所述第一屏障层上；及一结构膜层，设于所述缓冲层上；所述缓冲层及第一屏障层之间还包括有第二聚酰亚胺层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一屏障层和第二屏障层之间；

[0034] 一平坦层，设于所述无机材料功能层上；及

[0035] 阳极及像素定义层，依序形成于所述平坦层上；

[0036] 其中所述弯折区域包括设在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，所述沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过

信号线连接。

[0037] 在一优选实施例中，所述蚀刻阻挡层包含三氧化二铝。

[0038] 在一优选实施例中，所述第一屏障层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[0039] 在一优选实施例中，所述缓冲层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[0040] 在一优选实施例中，所述结构膜层包括多晶硅层、栅极层及介电层。

[0041] 在一优选实施例中，所述蚀刻阻挡层和所述柔性基板之间更沉积一层氮化硅层或氧化硅层。

发明的有益效果

有益效果

[0042] 本发明的有益效果为：本发明通过三氧化二铝的蚀刻阻挡层加入于聚酰亚胺基板上，由于三氧化二铝相较于一般如氮化硅及氧化硅的无机膜层的蚀刻选择比较高，因此在蚀刻弯折区域沟槽时，无须当心会蚀刻到聚酰亚胺层，而造成酰胺质量损失(PIloss)以及聚亚酰胺溢气(PI outgassing)的状况，并可改善弯折区域蚀刻深度的均匀性，进而可大幅提高产品良率及产能提升，有效改善传统蚀刻造成PI膜层损失，减段产品寿命的问题。

对附图的简要说明

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0044] 图1为根据现有技术关于手机的全面屏的弯折侧向示意图；

[0045] 图2为根据本发明的一较佳实施例的显示面板的部分结构示意图；

[0046] 图3为根据本发明的另一较佳实施例的显示面板的部分结构示意图；

[0047] 图4为本发明的显示面板对应于有效显示区域的部分剖面示意图；

[0048] 图5为本发明显示面板的另一部分剖面示意图；

[0049] 图6为本发明显示面板的另一部分剖面示意图；

[0050] 图7为所述弯折区域形成沟槽及所述沟槽填充聚合物材料的示意图；

[0051] 图8为本发明显示面板的剖面示意图；

[0052] 图9为根据本发明显示面板所制造的全面屏显示面板的展开示意图；

[0053] 图10为本发明制造显示面板的方法的流程图；

[0054] 图11为根据本发明另一较佳实施例的显示面板对应于有效显示区域的剖面示意图；

[0055] 图12为图11的显示面板对应于弯折区域的剖面示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0056] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0057] 本发明的显示面板为有机发光二极管显示面板。所述显示面板为实现全面屏，通过衬垫弯折(pad bending)技术，将基板的边缘部分直接弯折到屏幕背后，并形成弯折区域，用以减小下边缘长度，从而增大有效显示区域的屏占比，尤其对于小尺寸手机显示屏更可凸显增大有效显示区域的效果。

[0058] 请参照图2为本发明显示面板的一较佳实施例的部分结构示意图，亦可作为制作流程的说明。如图2所示，所述显示面板1包括一柔性基板10，其包括一基板11及第一聚酰亚胺(PI)层12设在所述基板11上，其中所述第一聚酰亚胺层12的厚度为5~10微米(um)。一蚀刻阻挡层13设于所述柔性基板10上，所述蚀刻阻挡层13包含3~20奈米(nm)的三氧化二铝(Al_2O_3)。请参阅图3为所述包含三氧化二铝(Al_2O_3)的柔性基板10的另一具体实施，其中所述第一聚酰亚胺层12上先沉积一层1~10奈米(nm)厚度的氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiOx)层111，再沉积所述三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层13，用以提升所述蚀刻阻挡层13的阻挡效果。

[0059] 请参阅图4为本发明显示面板对应于有效显示区域的局部剖面示意。如图4所示，所述三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层13上设有一无机材料功能层，所述柔性

基板10、蚀刻阻挡层13及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区域。所述无机材料功能层包括第一屏障层14(barrier layer)，设于所述蚀刻阻挡层13上;一缓冲层15(buffer layer)，设于所述第一屏障层14上；及一结构膜层，设于所述无机材料功能层上。所述第一屏障层14的厚度为3000~6000埃(Å)，其包含氧化硅(SiOx)。或于另一实施例中，所述第一屏障层14包含氮化硅(SiNx)及氧化硅(SiOx)的复合层。所述缓冲层15包含氧化硅(SiOx)。

[0060] 所述缓冲层15上并以准分子激光退火(Excimer-Laser Annealing, ELA)结晶形成多晶硅有源层，并进行曝光、烘干及剥离等工艺完成图形化。图5为本发明显示面板的弯折区域的部份结构剖面示意图。

[0061] 具体地，所述缓冲层15包含厚度为3000~6000埃的氧化硅(SiOx)。或于另一实施例中，所述缓冲层15包含厚度500~800埃的氮化硅(SiNx)及3000~6000埃的氧化硅(SiOx)的复合层。所述缓冲层15的设置用以作为柔性基板10的缓冲保护层，而所述第一屏障层14的设置可加强柔性基板10的保护，亦可进一步避免水气渗入述柔性基板10的表面。

[0062] 请参阅图6为本发明显示面板的部分剖面示意图。如图6及图8所示，所述无机材料功能层的缓冲层15上设有所述结构膜层。所述结构膜层包括多晶硅层18、栅极层16及介电层17，其中栅极层16及介电层17分别为二层结构，且靠近缓冲层15的栅极层16以厚度900~1500埃氧化硅(SiOx)沉积，另一栅极层16以厚度1000~1300埃氮化硅(SiNx)沉积，并完成图案化。所述介电层17是以氧化硅(SiOx)或氮化硅(SiNx)沉积。

[0063] 请参阅图8为本发明的显示面板对应于有效显示区域的剖面示意。本发明显示面板于缓冲层15上形成有多晶硅层18，且于介电层17上完成信号线图形化，通过过孔桥接使有效显示区域的信号线接入弯折区域的第一扇出区域31及第二扇出区域32。所述结构膜层上并进一步形成有平坦层19、阳极、像素定义层191及隔离柱的设置，以完成显示面板对应于显示区域的结构。

[0064] 图7为所述弯折区域形成沟槽及所述沟槽填充聚合物材料的示意图。特别说明的是，本发明的弯折区域处包括设在所述蚀刻阻挡层13上的沟槽21，其通过蚀刻工艺穿透所述无机材料功能层，且所述沟槽21内填充聚合物材料22，用以提

高所述弯折区域的耐弯折性。具体而言，所述沟槽21穿透所述结构膜层的个层结构，及无机材料功能层的缓冲层15及第一屏障层14。蚀刻过程中由于所述三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层13沉积于所述柔性基板10上，且三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层13具有比较高的蚀刻选择，可以有效保护所述柔性基板10不受蚀刻损坏。

[0065] 图9为根据本发明显示面板所制造的全面屏显示面板的展开示意图。如图9所示，所述有效显示区域的侧缘为弯折区域3，弯折区域3的相对二侧分别为第一扇出区域31第二扇出区域32。如前所述，通过信号线连接所述弯折区域的第一扇出区域31及第二扇出区域32和所述有效显示区域。

[0066] 本发明通过三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层13加入于柔性基板10上，由于三氧化二铝(Al_2O_3)相较于一般如氮化硅及氧化硅的无机膜层的蚀刻选择比较高，三氧化二铝(Al_2O_3)具有强力的键结，其在氧化物当中有最高硬度，且化学稳定性高，对大部分酸性、碱性、盐类及熔融溶液有优秀的耐腐蚀性，因此在蚀刻弯折区域沟槽时，无须当心会蚀刻到第一聚酰亚胺层12，而造成酰胺质量损失(PI loss)以及聚亚酰胺溢气(PI outgassing)的状况，并可改善弯折区域蚀刻深度的均匀性，进而可大幅提高产品良率及产能提升，有效改善传统蚀刻造成PI膜层损失，减段产品寿命的问题。

[0067] 如图10所示，本发明另外提供一种制造显示面板的方法，所述显示面板包括显示区域及弯折区域，其中，所述方法包含：步骤S1:提供一柔性基板，其包括一基板及第一聚酰亚胺层。

[0068] 步骤S2: 在所述柔性基板上以沉积设备镀上一层三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层，所述沉积设备可为物理气相沉积以靶材氧化镀射，或可使用原子层沉积设备薄膜蒸镀;于另一实施例中，所述蚀刻阻挡层和柔性基板之间更沉积一层氮化硅层或氧化硅层。

[0069] 步骤S3:在所述蚀刻阻挡层上形成一无机材料功能层，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区，其中所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上;一缓冲层，设于所述第一屏障层上，所述缓冲层包含氧化硅；及一结构膜层，设于所述缓冲层上。

[0070] 特别说明的是，于另一实施例中，所述无机材料功能层的缓冲层及第一屏障层之间更包括有第二聚酰亚胺(PI)层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一及第二屏障层之间，进而形成二层PI层。

[0071] 步骤S4:在所述缓冲层上形成一平坦层，阳极及像素定义层。

[0072] 步骤S5:在所述弯折区域形成位在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透无机材料功能层，并于沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。依据本发明制造显示面板的方法所制造的显示面板的其他结构，已说明于先前段落，于此不再复述。

[0073] 图11为根据本发明另一较佳实施例的显示面板对应于有效显示区域的剖面示意图，图12为图11的显示面板对应于弯折区域的剖面示意图。图11及图12所示的实施例与前述实施例的主要区别在于，图11及图12的显示面板增加一层第二聚酰亚胺层，其他构造皆与前述实施例的显示面板相同。此外，图11及图12的实施例的显示面板的制造方法，除了增加所述第二聚酰亚胺层外，其他方法皆与制造前述实施例的显示面板的方法相同。

[0074] 具体地，图11所示实施例的显示面板1包含一柔性基板10;一蚀刻阻挡层13，设于所述柔性基板10上;一无机材料功能层，设于所述蚀刻阻挡层13上，所述柔性基板10、蚀刻阻挡层13及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区域；一平坦层19，设于所述无机材料功能层上;及阳极及像素定义层191，依序形成于所述平坦层19上。

[0075] 于此实施例中，所述无机材料功能层包括第一屏障层14，设于所述蚀刻阻挡层13上；第二聚酰亚胺(PI)层121设于所述第一屏障层14上。在所述第二聚酰亚胺(PI)层121上设有第二屏障层141，并在所述第二屏障层141上设有所述缓冲层15，其中所述第二屏障层141的材料相同于所述第一屏障层14。换言之，所述第二聚酰亚胺层121设于所述第一屏障层14及第二屏障层141之间，进而形成二层PI层12及121。此外，包括多晶硅阵层18、栅极层16及介电层17的结构膜层设于所述缓冲层15上。

[0076] 具体地，在所述柔性基板10上沉积有3~20奈米(nm)的三氧化二铝(Al_2O_3)的蚀刻阻挡层13，并于所述蚀刻阻挡层13上设有一厚度3000~6000埃(Å)的第一屏障层

14，再于所述第一屏障层14沉积第二聚酰亚胺层121，其厚度为5~10微米(um)，而第二聚酰亚胺层121上依序沉积有第二屏障层141及缓冲层15。通过增加第二聚酰亚胺层121，使显示面板具有相互间隔设置的第一及第二聚酰亚胺层12及121，用以提升显示面板的韧性及强度，且耐温性更加。

[0077] 如图12所示，于此实施例中，所述弯折区域包括设在所述蚀刻阻挡层13上的沟槽，其形成方式相同于前述实施例，亦即通过蚀刻工艺穿透无机材料功能层。所述沟槽内填充有聚合物材料22，用以提高所述弯折区域3的耐弯折性，且所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。具体而言，所述弯折区域3通过过孔桥接使有效显示区域的信号线接入，并连接所述弯折区域3的第一扇出区域31及第二扇出区域32。

[0078] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1] 一种显示面板，包括显示区域及弯折区域，其中，所述显示面板包含：

一柔性基板；

一蚀刻阻挡层，设于所述柔性基板上；

一无机材料功能层，设于所述蚀刻阻挡层上，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区域；

一平坦层，设于所述无机材料功能层上；及

阳极及像素定义层，依序形成于所述平坦层上；

其中所述弯折区域包括设在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，所述沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。

[权利要求 2] 如权利要求1的显示面板，其中，所述蚀刻阻挡层包含三氧化二铝，且所述柔性基板包括一基板及设于所述基板上的第一聚酰亚胺层

[权利要求 3] 如权利要求1的显示面板，其中，所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上；一缓冲层，其设于所述第一屏障层上；及一结构膜层，设于所述缓冲层上。

[权利要求 4] 如权利要求3的显示面板，其中，所述无机材料功能层的缓冲层及第一屏障层之间还包括有第二聚酰亚胺层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一屏障层和第二屏障层之间。

[权利要求 5] 如权利要求3的显示面板，其中，所述第一屏障层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[权利要求 6] 如权利要求3的显示面板，其中，所述缓冲层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[权利要求 7] 如权利要求3的显示面板，其中，所述结构膜层包括多晶硅层、栅极层及介电层。

[权利要求 8] 如权利要求1的显示面板，其中，所述蚀刻阻挡层和所述柔性基板之间更沉积一层氮化硅层或氧化硅层。

[权利要求 9] 一种制造显示面板的方法，所述显示面板包括显示区域及弯折区域，其中，所述方法包含：

提供一柔性基板；

在所述柔性基板上镀上一蚀刻阻挡层；

在所述蚀刻阻挡层上形成一无机材料功能层，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含所述显示区域及弯折区域；

在所述无机材料功能层上形成一平坦层，阳极及像素定义层；及

在所述弯折区域形成位在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，并于沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。

[权利要求 10] 如权利要求9的制造显示面板的方法，其中，所述蚀刻阻挡层包含三氧化二铝，且所述柔性基板包括一基板及设于所述基板上的第一聚酰亚胺层。

[权利要求 11] 如权利要求9的制造显示面板的方法，其中，所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上;一缓冲层，设于所述第一屏障层上，及一结构膜层，设于所述缓冲层上。

[权利要求 12] 如权利要求11的制造显示面板的方法，其中，所述无机材料功能层的缓冲层及第一屏障层之间还包括有第二聚酰亚胺层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一及第二屏障层之间。

[权利要求 13] 如权利要求11的制造显示面板的方法，其中，所述结构膜层包括有多晶硅层、栅极层及介电层。

[权利要求 14] 一种显示面板，包括显示区域及弯折区域，其中，所述显示面板包含：

一柔性基板，包括一基板及设于所述基板上的第一聚酰亚胺层；

一蚀刻阻挡层，设于所述柔性基板上；

一无机材料功能层，设于所述蚀刻阻挡层上，所述无机材料功能层包括第一屏障层，设于所述蚀刻阻挡层上；一缓冲层，设于所述第一屏障层上；及一结构膜层，设于所述缓冲层上；所述缓冲层及第一屏障

层之间还包括有第二聚酰亚胺层及第二屏障层，且所述第二聚酰亚胺层设于所述第一屏障层和第二屏障层之间；

一平坦层，设于所述无机材料功能层上；及

阳极及像素定义层，依序形成于所述平坦层上；

其中所述弯折区域包括设在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透所述无机材料功能层，所述沟槽内填充有聚合物材料，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接。

[权利要求 15] 如权利要求14的显示面板，其中，所述蚀刻阻挡层包含三氧化二铝。

[权利要求 16] 如权利要求14的显示面板，其中，所述第一屏障层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[权利要求 17] 如权利要求14的显示面板，其中，所述缓冲层是以氧化硅或氮化硅及氧化硅沉积而成。

[权利要求 18] 如权利要求14的显示面板，其中，所述结构膜层包括多晶硅层、栅极层及介电层。

[权利要求 19] 如权利要求14的显示面板，其中，所述蚀刻阻挡层和所述柔性基板之间更沉积一层氮化硅层或氧化硅层。

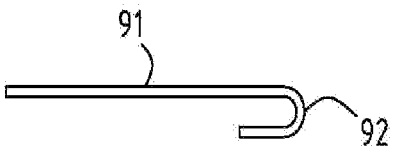

图 1

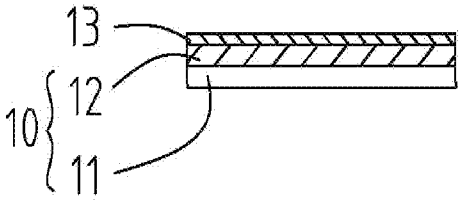

图 2

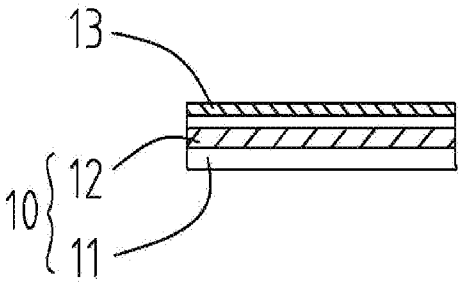

图 3

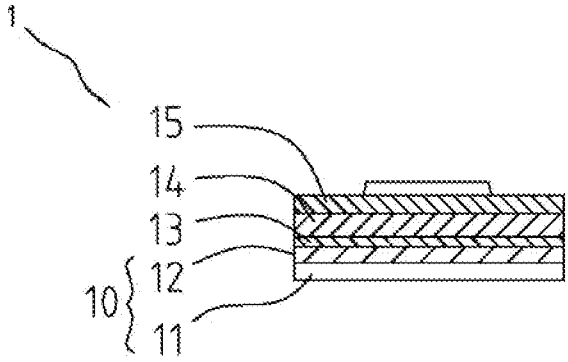

图 4

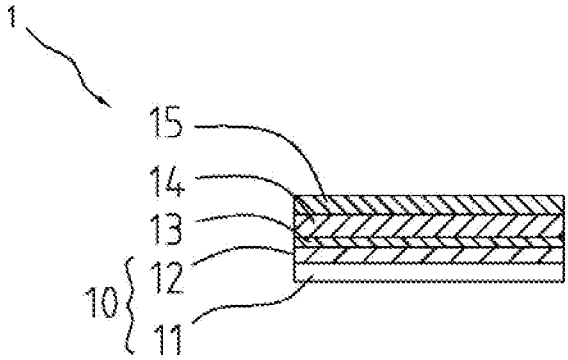

图 5

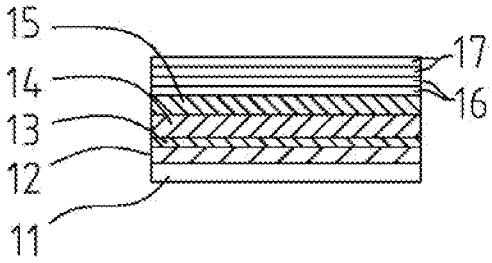

图 6

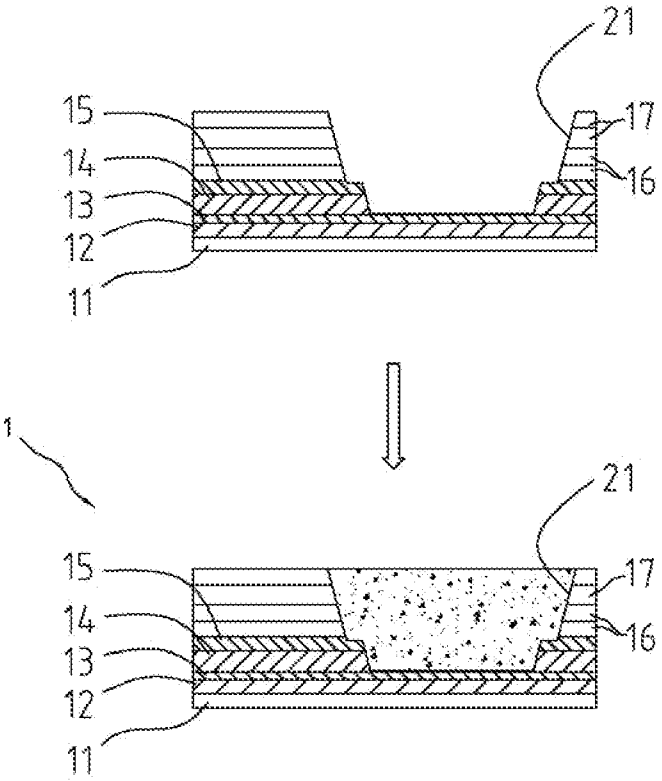

图 7

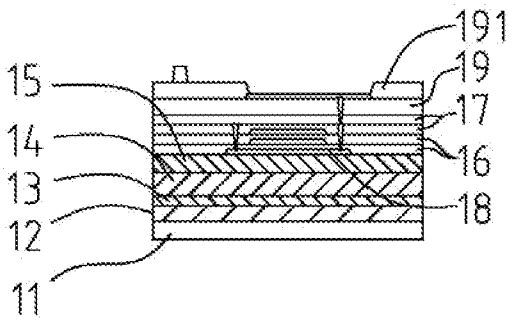

图 8

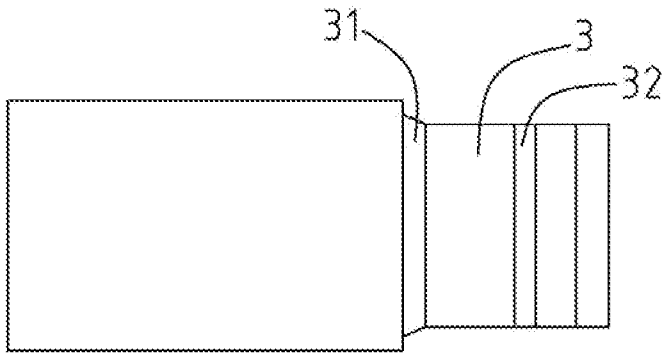

图 9

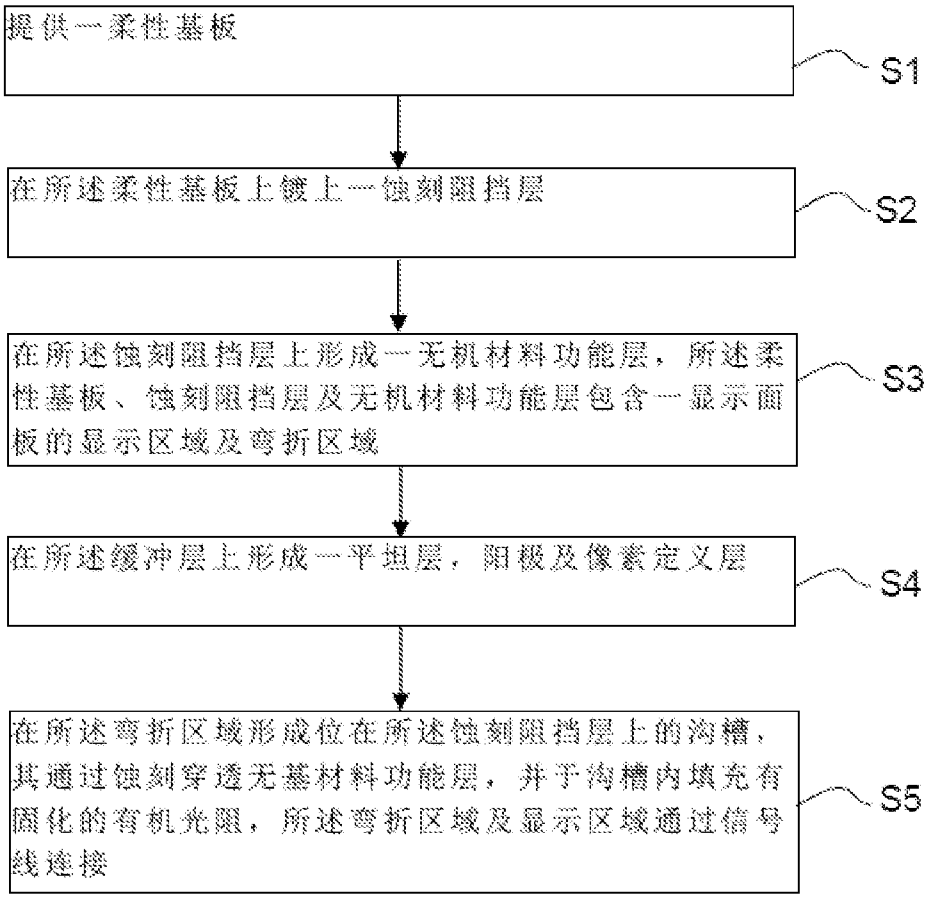
提供一柔性基板
S1
在所述柔性基板上镀上一蚀刻阻挡层
S2
在所述蚀刻阻挡层上形成一无机材料功能层，所述柔性基板、蚀刻阻挡层及无机材料功能层包含一显示面板的显示区域及弯折区域
S3
在所述缓冲层上形成一平坦层，阳极及像素定义层
S4
在所述弯折区域形成位在所述蚀刻阻挡层上的沟槽，其通过蚀刻穿透无基材料功能层，并于沟槽内填充有固化的有机光阻，所述弯折区域及显示区域通过信号线连接
S5

图 10

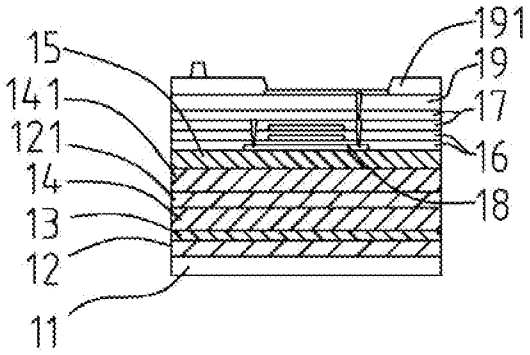

图 11

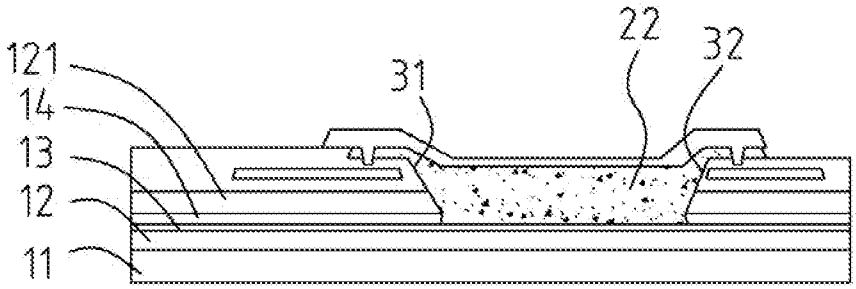

图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/101860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, USTXT, CNKI: 柔性基板, 弯折, 蚀刻, 阻挡, 多层, 平坦, flexible substrate, bending, etch, bar, multilayer, flat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107994055 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 May 2018 (2018-05-04) description, paragraphs [0025]-[0081], and figures 1-16	1-19
Y	CN 101191966 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.) 04 June 2008 (2008-06-04) description, p. 4, line 1 to p. 6, line 10, and figures 1-4B	1-19
A	JP 2009160841 A (SEIKO EPSON CORP) 23 July 2009 (2009-07-23) entire document	1-19
A	KR 20180014407 A (LG DISPLAY CO LTD) 08 February 2018 (2018-02-08) entire document	1-19
A	CN 104051652 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 17 September 2014 (2014-09-17) entire document	1-19
A	CN 108008583 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 May 2018 (2018-05-08) entire document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 March 2019	**28 March 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/101860

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107994055	A	04 May 2018	None			
CN	101191966	A	04 June 2008	US	2008121415	A1	29 May 2008
				KR	101446226	B1	01 October 2014
				CN	101191966	B	16 June 2010
				JP	2008134594	A	12 June 2008
				JP	2011065173	A	31 March 2011
				US	8257129	B2	04 September 2012
				KR	20080047883	A	30 May 2008
				US	2011163067	A1	07 July 2011
				US	8258694	B2	04 September 2012
JP	2009160841	A	23 July 2009	None			
KR	20180014407	A	08 February 2018	None			
CN	104051652	A	17 September 2014	CN	104051652	B	24 August 2016
CN	108008583	A	08 May 2018	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/101860

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, USTXT, CNKI：柔性基板，弯折，蚀刻，阻挡，多层，平坦， flexible substrate, bending, etch, bar, multilayer, flat

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107994055 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 5月 4日 (2018-05-04) 说明书第[0025]段至第[0081]段，图1-16	1-19
Y	CN 101191966 A (LG.菲利浦LCD株式会社) 2008年 6月 4日 (2008-06-04) 说明书第4页第1行至第6页第10行，图1-图4B	1-19
A	JP 2009160841 A (SEIKO EPSON CORP) 2009年 7月 23日 (2009-07-23) 全文	1-19
A	KR 20180014407 A (LG DISPLAY CO LTD) 2018年 2月 8日 (2018-02-08) 全文	1-19
A	CN 104051652 A (上海和辉光电有限公司) 2014年 9月 17日 (2014-09-17) 全文	1-19
A	CN 108008583 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 5月 8日 (2018-05-08) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 3月 18日	2019年 3月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 刘博 电话号码 (86-10)62411558

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/101860

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107994055	A	2018年 5月 4日	无			
CN	101191966	A	2008年 6月 4日	US	2008121415	A1	2008年 5月 29日
				KR	101446226	B1	2014年 10月 1日
				CN	101191966	B	2010年 6月 16日
				JP	2008134594	A	2008年 6月 12日
				JP	2011065173	A	2011年 3月 31日
				US	8257129	B2	2012年 9月 4日
				KR	20080047883	A	2008年 5月 30日
				US	2011163067	A1	2011年 7月 7日
				US	8258694	B2	2012年 9月 4日
JP	2009160841	A	2009年 7月 23日	无			
KR	20180014407	A	2018年 2月 8日	无			
CN	104051652	A	2014年 9月 17日	CN	104051652	B	2016年 8月 24日
CN	108008583	A	2018年 5月 8日	无			